

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 1 月 4 日 (04.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/01095 A1

(51) 国際特許分類: G01L 1/20, 25/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04234

(22) 国際出願日: 2000 年 6 月 28 日 (28.06.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/182854 1999 年 6 月 29 日 (29.06.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).

阪府門真市幸福町25-21-303 Osaka (JP). 西本 進
(NISHIMOTO, Susumu) [JP/JP]; 〒632-0097 奈良県天
理市中町314番地 Nara (JP). 栗原功光 (KURIHARA,
Norimitsu) [JP/JP]; 〒351-0104 埼玉県和光市南1-10-63
Saitama (JP).

(74) 代理人: 弁理士 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio
et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松
下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

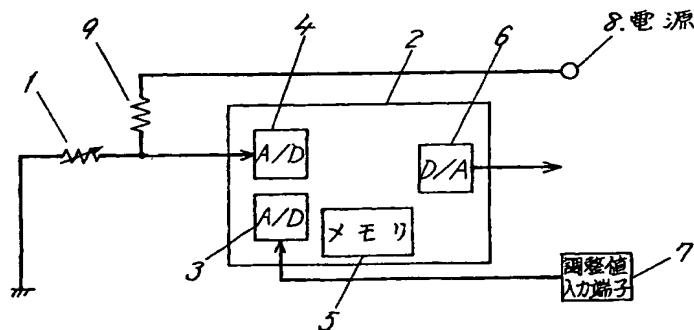
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 笹之内清孝
(SASANOUCHI, Kiyotaka) [JP/JP]; 〒571-0066 大

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PRESSURE-SENSITIVE TRANSDUCER

(54) 発明の名称: 感圧変換装置



5...MEMORY
8...POWER SOURCE
7...ADJUSTMENT VALUE INPUT TERMINAL

(57) Abstract: A pressure-sensitive transducer provided with a circuit for reducing the output offset and offset drift of a pressure-sensitive resistor and a circuit for reducing the variation of the resistance value of the pressure-sensitive resistor and the variation of the output caused by the variation of change characteristics of the resistance value. The transducer comprises a pressure-sensitive resistor (1), a control means (2) which is an electric circuit means adapted to measure an electrical characteristic of the pressure-sensitive resistor, connected to the pressure-sensitive resistor, including A/D converters (3,4), a D-A converter (6) and a memory (5), and adapted to correct the electrical characteristic changed by the variation in resistance value of the pressure-sensitive resistor and output the correction value from the D/A converter (6), a temperature sensor connected to an A/D input terminal of the control means, and an adjustment value input terminal (7) for inputting the error between the electrical characteristic of the pressure-sensitive resistor and the reference characteristic to an A/D input terminal of the control means. Thus the device is provided with a circuit for reducing the output offset and the offset drift of the pressure-sensitive resistor.

WO 01/01095 A1

[続葉有]



(57) 要約:

本発明は、感圧抵抗体の出力オフセット及びオフセットドリフトを低減する回路を備えた感圧変換装置において、感圧抵抗体の抵抗値と抵抗値の変化特性のバラツキによる出力のバラツキを低減する回路を備えた感圧変換装置を提供することを目的とする。

この目的を達成するため本発明は、感圧抵抗体（１）と、前記感圧抵抗体に接続されて前記感圧抵抗体の電気特性を検出する電気回路手段であってＡ／Ｄコンバータ（３，４）、Ｄ／Ａコンバータ（６）、メモリ（５）を持ち、前記感圧抵抗体の抵抗値変化による電気特性の補正を行いＤ／Ａコンバータ（６）から出力する制御手段（２）と、前記制御手段のＡ／Ｄ入力端子に接続された温度センサと、前記感圧抵抗体の電気特性と基準電気特性との誤差を前記制御手段のＡ／Ｄ入力端子に入力するための調整値入力端子（７）を設け、感圧抵抗体の出力オフセット及びオフセットドリフトを低減する回路を備えたものである。

明 細 書

感圧変換装置

5 技術分野

本発明は、感圧抵抗体の出力オフセット及びオフセットドリフトを低減する回路を備えた感圧変換装置に関するものである。

背景技術

- 10 従来、感圧抵抗体は、各種圧力センサ、キーボードスイッチとして広く用いられている。第14図は従来の感圧抵抗体を示す説明図である。第14図において、51は絶縁基板としての上部フィルム、52は同じく絶縁基板としての下部フィルム、53は下部フィルム52に形成されたA g電極パターン、54は上部フィルム51にA g電極パターン53に対向して形成された
- 15 A g電極パターン、55はA g電極パターン54上に塗布されて形成された感圧導電体である。A g電極パターン53に感圧導電体55が接するように下部フィルム52と上部フィルム51が配置されている。この感圧導電体55は絶縁性のゴム材料に導電粒子を混入して形成されている。したがって、感圧導電体55は押圧力がかかって圧縮されると感圧導電体55の導電粒子
- 20 の間隔が狭くなって抵抗値が低下していく。つまり、圧力が高くなるに従い抵抗値が低くなるという特性を有している。従来の感圧変換装置はこの抵抗値の変化をそのまま電圧に変換している。

- しかしながら、上記のような従来の感圧抵抗体ではコスト低減のため感圧導電体を印刷法で形成するのが一般的であり、感圧導電体の膜厚によって抵抗値と抵抗値の変化特性が変動するため、それらを所望する抵抗値にし、特
- 25

性変化のバラツキを一定にするのは困難である。故に、その感圧抵抗体の抵抗値をそのまま電圧に変換しても所望の出力を得ることは困難であった。

発明の開示

- 5 本発明はこの課題を解決するためのものであり、感圧抵抗体の出力オフセットとオフセットドリフトを低減する回路を備えた感圧変換装置を提供することを目的とするものである。

- この課題を解決するために本発明は対向配置された 2 枚の絶縁基板間に感圧導電体が介在され、前記絶縁基板の対向面内で外部から加えられる荷重に
10 対応して前記感圧導電体の抵抗値が変化する感圧抵抗体と、前記感圧抵抗体の電気特性を検出し、所定の電気特性の信号に変換して出力する制御手段とを備え、前記制御手段は前記感圧抵抗体からの信号を入力する A/D コンバータと、前記感圧抵抗体の電気特性と基準電気特性との誤差信号に基づく補正值を予め記憶したメモリと、このメモリに記憶した補正值に基づき前記
15 A/D コンバータからの信号に対して前記感圧抵抗体の抵抗値変化による電気特性の補正を行い、所定の電気特性の信号に変換して出力する D/A コンバータとを含み、かつ前記 A/D コンバータの入力端子に前記誤差信号を入力するための調整値入力端子を設けたものとしたものである。

- この構成により、感圧抵抗体の出力オフセット及びオフセットドリフトを
20 低減する感圧変換装置が得られる。

図面の簡単な説明

- 第 1 図は本発明の実施例 1 による感圧変換装置のブロック図、第 2 図は同装置の補正值設定動作時の制御手順のフローチャート、第 3 図は同装置の補
25 正動作の説明図、第 4 図は同装置の通常動作時の制御手順のフローチャート、

第 5 図は本発明の実施例 2 による感圧変換装置のブロック図、第 6 図は同装置の補正值設定動作値の制御手順のフローチャート、第 7 図は同装置の通常動作時の制御手順のフローチャート、第 8 図は本発明の実施例 3 による感圧変換装置のブロック図、第 9 図は同装置の補正值設定動作値の制御手順のフローチャート、第 10 図は同装置の通常動作時の制御手順のフローチャート、第 11 図は本発明の実施例 4 による感圧変換装置のブロック図、第 12 図は本発明の実施例 5 による感圧変換装置のブロック図、第 13 図は同装置の異常検出のフローチャート、第 14 図は従来の感圧抵抗体の説明図である。

10 発明を実施するための最良の形態

実施例 1

第 1 図は本発明の実施例 1 の感圧変換装置である。第 1 図において、1 は詳細を第 14 図に図示する対向配置された 2 枚の絶縁基板内に配置され一方を接地した感圧抵抗体であり電氣的略号であるボリュームの記号で示し、2 は制御手段、3、4 は前記制御手段 2 に含まれた A/D コンバータであり、A/D コンバータ 4 は前記感圧抵抗体 1 の接地していないもう一方と接続している。5 は前記制御手段 2 に含まれたメモリ、6 は前記制御手段 2 に含まれた D/A コンバータ、7 は前記 A/D コンバータ 3 に接続された調整値入力端子、8 は電源、9 は前記感圧抵抗体 1 の接地していない側と電源 8 の間に接続された抵抗である。

このように構成された感圧変換装置について説明する。制御手段 2 は大別して 2 つの動作を行う。一つは補正值設定動作、もう一つは通常動作である。制御手段 2 は補正值が設定されていないときは補正值設定動作を行い、設定されている場合は通常動作を行う。

25 まず補正值設定動作を説明する。補正值設定動作をするにあたり、制御手

段 2 の制御手順を第 1 図及び第 2 図のフローチャート、及び第 3 図を用いて説明する。補正值を設定するために、調整値入力端子 7 には制御手段 2 の D/A コンバータ 6 からの出力と制御手段 2 の出力基準値との誤差信号が入力される。一方、感圧抵抗体 1 には抵抗 9 で電源 8 にプルアップされた電圧が加えられている。制御手段 2 はステップ S 1 において A/D コンバータ 3 に調整値入力端子 7 から入力し、A/D 変換を行う。また、別の A/D コンバータ 4 に抵抗 9 で電源 8 にプルアップされた感圧抵抗体 1 にある一定の圧力を加えているときの電圧を入力し、A/D 変換する。この A/D 変換された値の差は感圧変換装置のオフセット誤差を示している。この A/D 変換値に基づいてステップ S 2 において補正された値を D/A コンバータ 6 より出力する。ステップ S 3, S 4 においてこの値が制御手段 2 より出力され調整される。制御手段 2 は再度、調整値入力端子 7 の信号の A/D 変換を行いステップ S 3 においてこの値が補正誤差として既定値以内であるか判断する。この値が既定値以内であればステップ S 5 において、この値を補正值としてメモリ 5 に設定し、ステップ S 6 にて補正值設定動作を終了する。既定値に入らない場合にはステップ S 4 において補正值の調整を行い、既定値内に入るまでこの動作を続ける。第 3 図において、出力基準値の圧力-電圧特性を曲線 A、補正誤差既定値内を示す特性を曲線 B、感圧抵抗体 1 の出力と補正前の D/A コンバータ 6 からの出力特性を曲線 C とすると、曲線 A と曲線 C の電圧差が誤差信号、曲線 B と曲線 C の電圧差が補正值となる。曲線 C はステップ S 3, S 4 で補正され曲線 A と曲線 B の間の値になればステップ S 5 においてメモリに書き込まれ補正值設定動作を終了する。

次に、第 4 図のフローチャートを用いて通常動作時について説明する。A/D コンバータ 4 に感圧抵抗体 1 の出力を入力し、ステップ S 11 において感圧抵抗体 1 の出力の A/D 変換を行う。次にステップ S 12 において、

補正値をメモリ 5 より読み出し、ステップ S 1 3 においてその値を D/A コンバータ 6 より出力する。通常動作時では以上の動作を繰り返す。

したがって、感圧抵抗体 1 の抵抗値にバラツキがあっても有効にオフセットを打ち消すように変換し出力することができるため、感圧抵抗体の抵抗値のバラツキによるオフセットを低減することができる。

なお、メモリ 5 は書き換え可能メモリでもよく、補正値設定モードの起動に関して、制御手段 2 に調整値入力端子 7 を設けることで、補正値が設定されている状態においても、再度補正値設定動作させることが可能である。

また、感圧抵抗体 1 の出力は調整値入力端子 7 と別の A/D コンバータ 4 に入力しているが、切り換えスイッチにより感圧抵抗体 1 からの信号と調整値入力端子 7 からの信号の切り換えを行うことにより同じ A/D コンバータにて同様の効果が得られる。

また、感圧抵抗体 1 の数を 2 個以上にしても、A/D コンバータ 4 の数を増やすか入力の切り換えスイッチを追加し、出力の D/A コンバータを追加すれば 2 個以上の感圧抵抗体があってもよい。

また、補正値設定時に感圧抵抗体 1 に数種類の圧力を加えて補正を行うと、その圧力にあった補正値を得ることもできる。

実施例 2

第 5 図は本発明の実施例 2 の感圧変換装置である。第 5 図において、10 は詳細を第 1 4 図に図示する対向配置された 2 枚の絶縁基板内に配置され一方を接地した感圧抵抗体であり電氣的略号であるボリュームの記号で示し、11 は制御手段、12, 13 は前記制御手段 11 に含まれた A/D コンバータであり、A/D コンバータ 13 は前記感圧抵抗体 10 の接地していないもう一方と接続している。14 は前記制御手段 11 に含まれたメモリ、15 は前記制御手段 11 に含まれた D/A コンバータ、16 は前記 A/D コンバー

タ 1 2 に接続された温度センサ、1 7 は前記 A / D コンバータ 1 2 に接続された調整値入力端子、1 8 は電源、1 9 は前記感圧抵抗体 1 0 の接地していない側と電源 1 8 の間に接続された抵抗である。

5 このように構成された感圧変換装置について説明する。制御手段 1 1 は大別して 2 つの動作を行う。一つは補正值設定動作、もう一つは通常動作である。制御手段 1 1 は補正值が設定されていないときは補正值設定動作を行い、設定されている場合は通常動作を行う。

10 まず補正值設定動作を説明する。補正值を設定するために感圧変換装置は恒温槽などの温度を制御できる装置（以下、恒温槽とする）に設置され、調整値入力端子 1 7 には制御手段 1 1 の D / A コンバータ 1 5 からの出力と制御手段 1 1 の出力基準値との誤差信号が入力される。補正值設定動作をするにあたり、恒温槽は感圧変換装置の動作温度すべてをトレースするように温度制御される。ここで、温度は最低動作温度 T 1 から最高動作温度 T 2 へ制御されるものとして制御手段 1 1 の制御手順を第 6 図のフローチャートを用いて説明する。制御手段 1 1 は A / D コンバータ 1 2 の入力を温度センサ 1 6 に設定し、ステップ S 2 1 において温度情報を A / D 変換する。また、温度は最低動作温度 T 1 から上昇するように設定し、ステップ S 2 2 において現在の温度から次の補正温度に上昇するまでの温度上昇を検出し続ける。温度上昇が検出されると、ステップ S 2 3 においてその温度が最高動作温度 T 2 であるか判定する。最高動作温度を越えている場合は、ステップ S 2 4 において補正值設定動作が終了する。最高動作温度 T 2 を越えない場合は、ステップ S 2 5 において A / D コンバータ 1 2 の入力を調整値入力端子 1 7 に設定し、A / D 変換を行う。また、別の A / D コンバータ 1 3 に抵抗 1 9 で電源にプルアップされた感圧抵抗体 1 0 に加わる圧力を加えていないときの電圧を入力し、A / D 変換する。この A / D 変換された値の差は感圧変換

15

20

25

装置のオフセット誤差を示している。このA/D変換値に基づいてステップS 2 6において補正された値をD/Aコンバータ1 5より出力する。ステップS 2 7, S 2 8においてこの値が制御手段1 1より出力され調整される。制御手段1 1は再度、調整値入力端子1 7の信号のA/D変換を行いステップS 2 7においてこの値が補正誤差として既定値以内であるか判断する。この値が既定値以内であればステップS 2 9において、この値をこのときの温度の補正值としてメモリ1 4に設定し、温度を上昇させて次の温度の検出を始める。既定値に入らない場合にはステップS 2 8において補正值の調整を行い、既定値内に入るまでこの動作を続ける。

- 10 次に、第7図のフローチャートを用いて通常動作時について説明する。制御手段1 1はA/Dコンバータ1 2の入力を温度センサ1 6に設定し、また、別のA/Dコンバータ1 3に感圧抵抗体1 0の出力を入力し、ステップS 3 1において温度のA/D変換と感圧抵抗体1 0の出力のA/D変換を行う。次にステップS 3 2において、そのときの温度に対する補正值をメモリ1 4より読み出し、ステップS 3 3においてその値をD/Aコンバータ1 5より出力する。通常動作時では以上の動作を繰り返す。

したがって、各温度におけるオフセットを低減することができるため、温度の関数として複雑な特性を持つ感圧抵抗体であっても、有効にオフセット温度ドリフトを打ち消すよう変換し出力することができる。

- 20 なお、補正值設定モードの起動に関して、制御手段1 1に調整指示入力端子を設けることで、補正值が設定されている状態においても、再度補正值設定動作させることが可能である。

- また、高精度の補正值が要求される場合、補正值設定動作時に示すような手法を取ることが望ましい。一般に、温度と感圧抵抗体1 0の抵抗値の変化
25 の関係は感圧抵抗体1 0固有の温度ヒステリシス、及び温度センサ1 6の取

付位置と感圧抵抗体 10 の温度変化のずれにより温度的なヒステリシスが生じる。これにより、温度上昇時と温度下降時では、このヒステリシスにより補正誤差が生じる。前記した最低動作温度 T_1 から最高動作温度 T_2 に変化させて補正值を決定した場合、通常動作時に温度下降時にその補正誤差が大きくなる。そこで、補正值設定時に温度変化を最低動作温度 T_1 と最高動作温度 T_2 の間で一巡させ、温度の補正值を温度上昇時と温度下降時の値の平均値とすることで通常動作時における補正誤差を小さくすることができる。

また、A/Dコンバータ 12 は温度センサ 16、調整値入力端子 17 を切り換えて使用しているが、それぞれ別の A/Dコンバータを使用しても同様の効果が得られる。

また、感圧抵抗体 10 の出力は温度センサ 16、調整値入力端子 17 と別の A/Dコンバータに入力しているが、切り換えスイッチなどを用いて同じ A/Dコンバータに入力しても同様の効果が得られる。

また、感圧抵抗体 10 の数を 2 個以上にしても、A/Dコンバータ 13 の数を増やすか入力の切り換えスイッチを追加し、出力の D/Aコンバータを追加すれば 2 個以上の感圧抵抗体があってもよい。

また、補正值設定時に感圧抵抗体 10 に数種類の圧力を加えて補正を行うと、その圧力にあった補正值を得ることもできる。

実施例 3

第 8 図は本発明の実施例 3 の感圧変換装置である。第 8 図において、20 は 2 個以上の感圧抵抗体からなり詳細を第 14 図に図示する対向配置された 2 枚の絶縁基板内に配置され一方を接地した感圧抵抗体群であり、電氣的略号であるボリュームの記号で示し、21 は制御手段、22、23 は前記制御手段 21 に含まれた A/Dコンバータであり、A/Dコンバータ 23 は前記感圧抵抗体群 20 の接地していないもう一方と接続している。24 は前記制

御手段 2 1 に含まれたメモリ、2 5 は前記制御手段 2 1 に含まれた D / A コンバータ、2 6 は前記制御手段 2 1 に含まれた出力端子群、2 7 は前記 A / D コンバータ 2 2 に接続された調整値入力端子、2 8 は電源、2 9 は前記感圧抵抗体群 2 0 の接地していない側と電源 2 8 の間に接続された抵抗群である。

5 以下、上記のように構成された感圧変換装置について動作を説明する。感圧変換装置は実施例 1 と同様に大別して、補正值設定動作と通常動作を行う。

まず補正值設定動作を説明する。補正值設定動作をするにあたり、制御手段 2 1 の制御手順を第 9 図のフローチャートを用いて説明する。補正值を設定するために、感圧抵抗体群 2 0 の各感圧抵抗体について、調整値入力端子
10 2 7 には制御手段 2 1 の D / A コンバータ 2 5 からの出力と制御手段 2 1 の出力基準値との誤差信号が入力される。制御手段 2 1 はステップ S 4 1 において A / D コンバータ 2 2 に調整値入力端子 2 7 から入力し、A / D 変換を行う。また、別の A / D コンバータ 2 3 に抵抗群 2 9 で電源 2 8 にプルアップされた感圧抵抗体群 2 0 の各感圧抵抗体にある一定圧力を加えている時の
15 電圧を入力し、A / D 変換する。これらのそれぞれ A / D 変換された値の差は感圧変換装置のオフセット誤差を示している。この A / D 変換値に基づいてステップ S 4 2 において補正された値を D / A コンバータ 2 5 より出力するとともに、出力端子群 2 6 であらかじめ感圧抵抗体と 1 対 1 で設定された端子よりどの感圧抵抗体の出力かを判別する信号を出力する。ステップ
20 S 4 3, S 4 4 においてこの値が感圧抵抗体群 2 0 の各感圧抵抗体より出力され調整される。制御手段 2 1 は再度、調整値入力端子 2 7 の信号の A / D 変換を行いステップ S 4 3 においてこの値が補正誤差として既定値以内であるか判断する。この値が既定値以内であればステップ S 4 5 において、この値を補正值としてメモリ 2 4 に設定し、ステップ S 4 6 において感圧抵抗体
25 群 2 0 の全ての感圧抵抗体についてメモリ 2 4 に設定したか判断し、全部が

終了していない場合ステップS 4 8においてA/Dコンバータ2 3の入力を感圧抵抗体群2 0の別の感圧抵抗体に変更しステップS 4 2以下の動作を全ての感圧抵抗体について繰り返し行う。全ての感圧抵抗体について終了したら、ステップS 4 7にて補正值設定動作を終了する。既定値に入らない場合
5 にはステップS 4 4において補正值の調整を行い、既定値内に入るまでこの動作を続ける。

次に、第10図のフローチャートを用いて通常動作時について説明する。制御手段2 1はA/Dコンバータ2 3に感圧抵抗体群2 0の出力を入力し、ステップS 5 1において感圧抵抗体群2 0の出力のA/D変換を行う。次に
10 ステップS 5 2において、補正值をメモリ2 4より読み出し、ステップS 5 3においてその値をD/Aコンバータ2 5より出力するとともに、あらかじめ感圧抵抗体と1対1で設定された出力端子群2 6の端子よりどの感圧抵抗体の出力かを判別する信号を出力する。通常動作時には以上の動作を繰り返す。

したがって、複数の感圧抵抗体がある場合においても、感圧抵抗体のバラツキによるオフセットを低減することができるため、抵抗値にバラツキがあ
15 っても有効にオフセットを打ち消すよう変換し出力することができる。

なお、補正值設定モードの起動に関して、制御手段2 1に調整指示入力端子を設けることで、補正值が設定されている状態においても、再度補正值設定動作させることが可能である。

20 また、感圧抵抗体群2 0の出力は調整値入力端子2 7と別のA/Dコンバータに入力しているが、切り換えスイッチなどを用いて同じA/Dコンバータに入力しても同様の効果が得られる。

また、補正值設定時に感圧抵抗体群2 0に数種類の圧力を加えて補正を行うと、その圧力にあった補正值を得ることもできる。

25 また、出力端子群2 6は感圧抵抗体と1対1で設定された端子より出力し

ているが、出力端子よりシリアル通信によりどの感圧抵抗体の出力かを判別する信号を出力すれば、感圧抵抗体の数より少ない端子で同様の効果が得られる。

実施例 4

- 5 第 11 図は本発明の実施例 4 の感圧変換装置を示す。第 11 図において、30 は詳細を第 14 図に図示する対向配置された 2 枚の絶縁基板内に配置され一方を接地した感圧抵抗体であり電氣的略号であるボリュームの記号で示し、31 は制御手段、32、33 は前記制御手段 31 に含まれた A/D コンバータであり、A/D コンバータ 33 は前記感圧抵抗体 30 の接地していな
10 いもう一方と接続している。34 は前記制御手段 31 に含まれたメモリ、35 は前記制御手段 31 に含まれた D/A コンバータ、36 は基準出力電圧源、37 は前記 D/A コンバータ 35 の出力と前記基準出力電圧源 36 の出力を入力し、A/D コンバータ 32 に出力する誤差アンプ、38 は電源、39 は前記感圧抵抗体 30 の接地していない側と電源 38 の間に接続された抵抗で
15 ある。

- 以下、上記のように構成された感圧変換装置について動作を説明するが、基本的には実施例 1 において示したものと同一であるので、異なる部分のみ詳細に説明する。制御手段 31 は補正值設定動作と通常動作を行い、実施例 1 に示したものと同様の動作を行う。ただし、補正值設定動作時、実施例 1
20 における調整値入力端子 7 の値を A/D 変換していた部分を誤差アンプ 37 の出力を A/D 変換することになる。誤差アンプ 37 からの出力は実施例 1 における調整値入力端子から入力されるものと同一である。基準出力電圧源 36 からの出力は、常時、感圧変換装置のオフセットの中心値が出力されており、この値は感圧変換装置のものに比べて、温度的、経年的に十分安定し
25 ていなければならない。

以上の構成により、実施例 1 で述べたものと同様の効果が得られるのに加え、以下の効果を有する。誤差アンプ 37 を有しているため、補正值設定動作時に外部より調整値入力する必要がない。ただし、補正精度を上げるためには、基準出力電圧源 36、及び誤差アンプ 37 の温度的、経年的変化を制御手段 31 の A/D コンバータ 33 の分解能と比較して十分小さいものとする必要がある。

実施例 5

第 12 図は本発明の実施例 5 の感圧変換装置を示す。第 12 図は本発明の実施例 5 の感圧変換装置であり、第 12 図において、40 は詳細を第 14 図に図示する対向配置された 2 枚の絶縁基板内に配置され一方を接地した感圧抵抗体であり電氣的略号であるボリュームの記号で示し、41 は制御手段、42、43 は前記制御手段 41 に含まれた A/D コンバータであり、A/D コンバータ 43 は前記感圧抵抗体 40 の接地していないもう一方と接続している。44 は前記制御手段 41 に含まれたメモリ、45 は前記制御手段 41 に含まれた D/A コンバータ、46 は基準出力電圧源、47 は前記 D/A コンバータ 45 の出力と前記基準出力電圧源 46 の出力を入力し、A/D コンバータ 42 に出力する誤差アンプ、48 は電源、49 は前記感圧抵抗体 40 の接地していない側と電源 48 の間に接続された抵抗、50 は制御手段 41 に接続された異常値検出端子である。

以下に、この動作を説明するが基本的には実施例 3 において示したものと同一であり、異なる部分のみ詳細に説明する。制御手段 41 は補正值設定動作と通常動作を行い、実施例 4 に示したものと同様の動作を行う。ただし、以下に示す動作を行う場合は、第 13 図に示すように異常の判定を行う。

第 13 図に示すように、ステップ S61 において D/A 変換し、D/A コンバータ 45 の出力を行う際、この値を A/D コンバータ 42 で読み取り、

ステップS 6 2においてA/D変換し、ステップS 6 3においてD/A値がA/D値と一致しているかを判断し、誤差として許容できる範囲を考慮して同一の値と見なせない場合には異常と見なし、ステップS 6 4において異常値検出端子50をアクティブとする。

- 5 なお、本発明の実施例2のように温度センサを搭載している場合は、温度が動作温度範囲を外れた場合に異常検出端子をアクティブにすると温度的な異常を検知することもできる。

産業上の利用可能性

- 10 以上のように本発明は、制御手段により感圧抵抗体の出力の補正機能を備えることにより、固有のオフセット及びオフセットドリフトが大きい感圧抵抗体のオフセット及びオフセットドリフトが低減された感圧変換装置が得られる。

請 求 の 範 囲

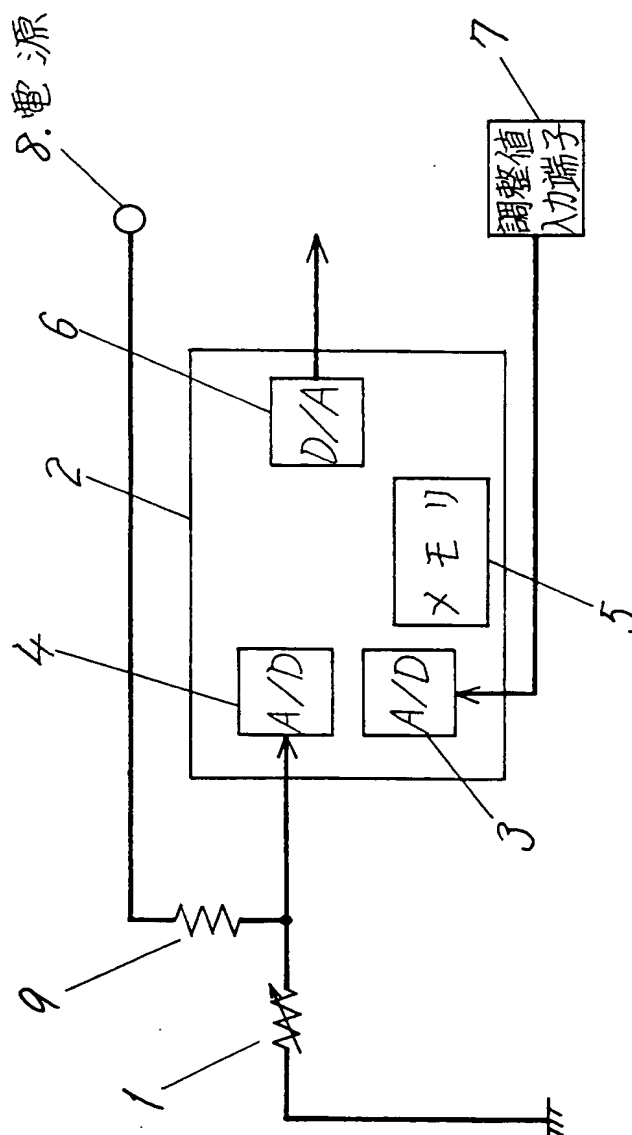
1. 対向配置された2枚の絶縁基板間に感圧導電体が介在され、前記絶縁基板の対向面内で外部から加えられる荷重に対応して前記感圧導電体の抵抗値が変化する感圧抵抗体と、前記感圧抵抗体の電気特性を検出し、所定の電気特性の信号に変換して出力する制御手段とを備え、前記制御手段は前記感圧抵抗体からの信号を入力するA/Dコンバータと、前記感圧抵抗体の電気特性と基準電気特性との誤差信号に基づく補正値を予め記憶したメモリと、このメモリに記憶した補正値に基づき前記A/Dコンバータからの信号に対して前記感圧抵抗体の抵抗値変化による電気特性の補正を行い、所定の電気特性の信号に変換して出力するD/Aコンバータとを含み、かつ前記A/Dコンバータの入力端子に前記誤差信号を入力するための調整値入力端子を設けたことを特徴とする感圧変換装置。
5
10
- 15 2. 制御手段には、感圧抵抗体の周囲温度に適合した補正を実行するための温度センサを付加したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の感圧変換装置。
3. 感圧抵抗体は複数個配置され、制御手段は前記複数個の感圧抵抗体に対応した出力端子を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の感
20 圧変換装置。
4. 調整値入力端子に変えて、制御手段のD/Aコンバータからの出力のオフセットの基準値を出力する基準出力電圧源の出力と前記D/Aコンバータの出力とを入力し、その出力が前記制御手段のA/Dコンバータの入力端子に接続された誤差アンプを設けた請求の範囲第1項に記載の感
25 圧変換装置。

5. 制御手段は、当該制御手段の内部での信号処理の異常を検出し出力する異常検出出力端子を付加した請求の範囲第 1 項に記載の感圧変換装置。

THIS PAGE BLANK (USP 10)

1/15

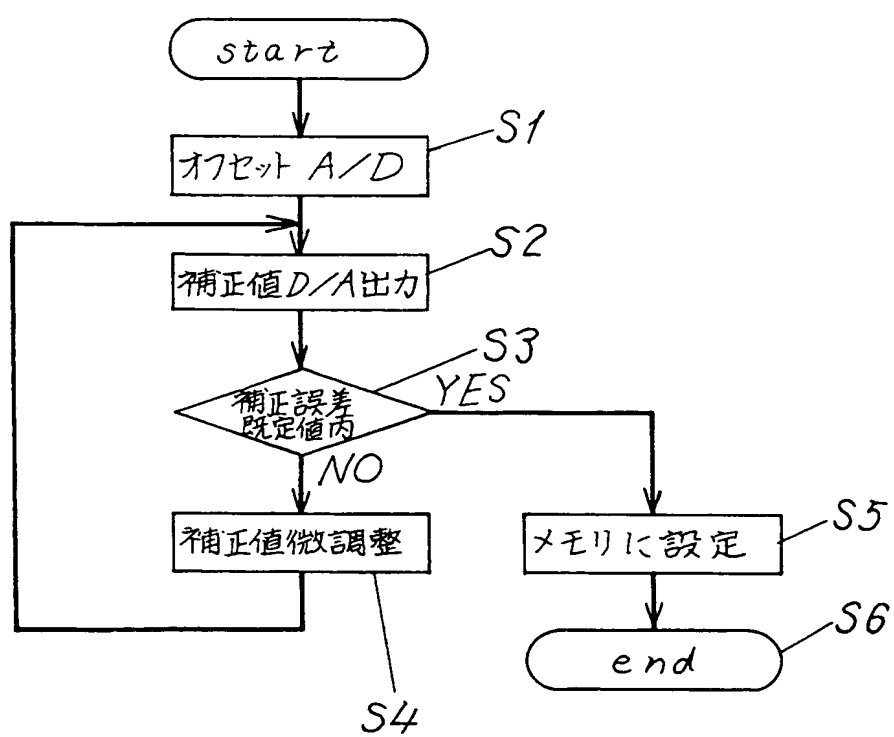
Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/15

Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USE 12.)

Fig. 3

3/15

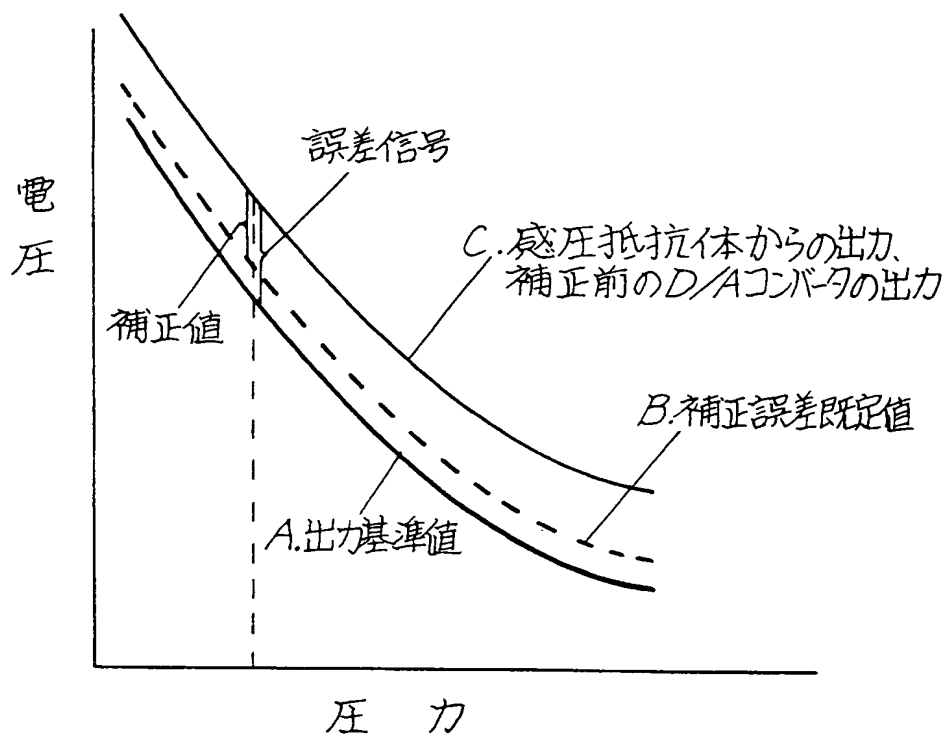
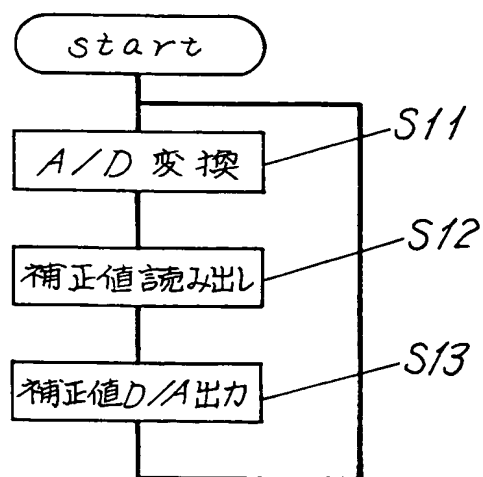


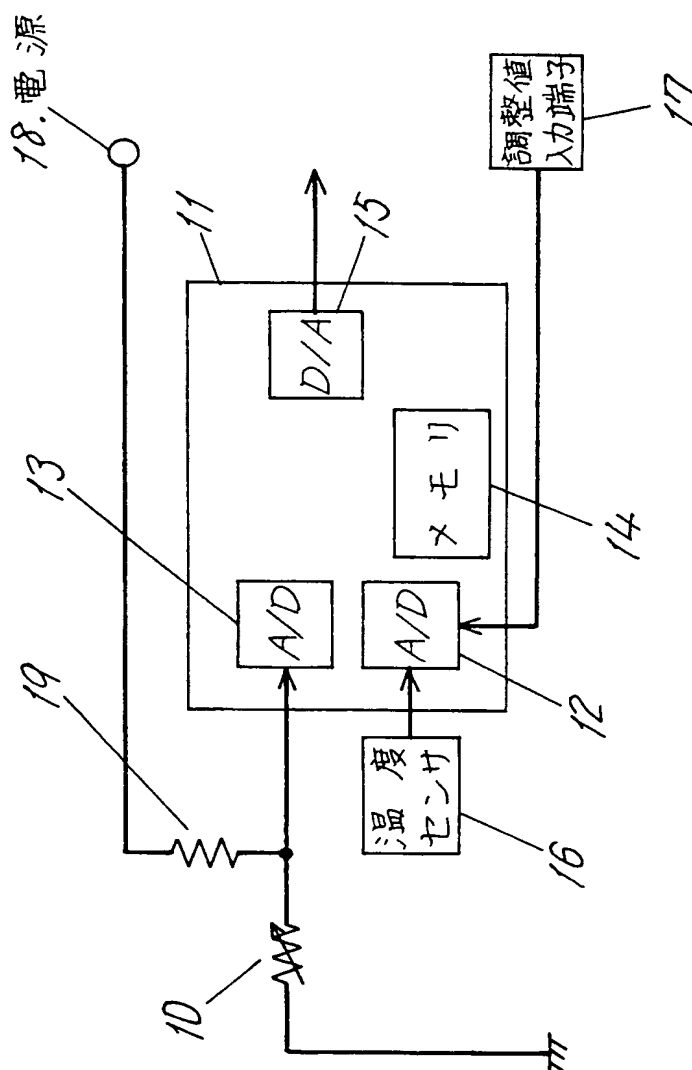
Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

$$\frac{4}{15}$$

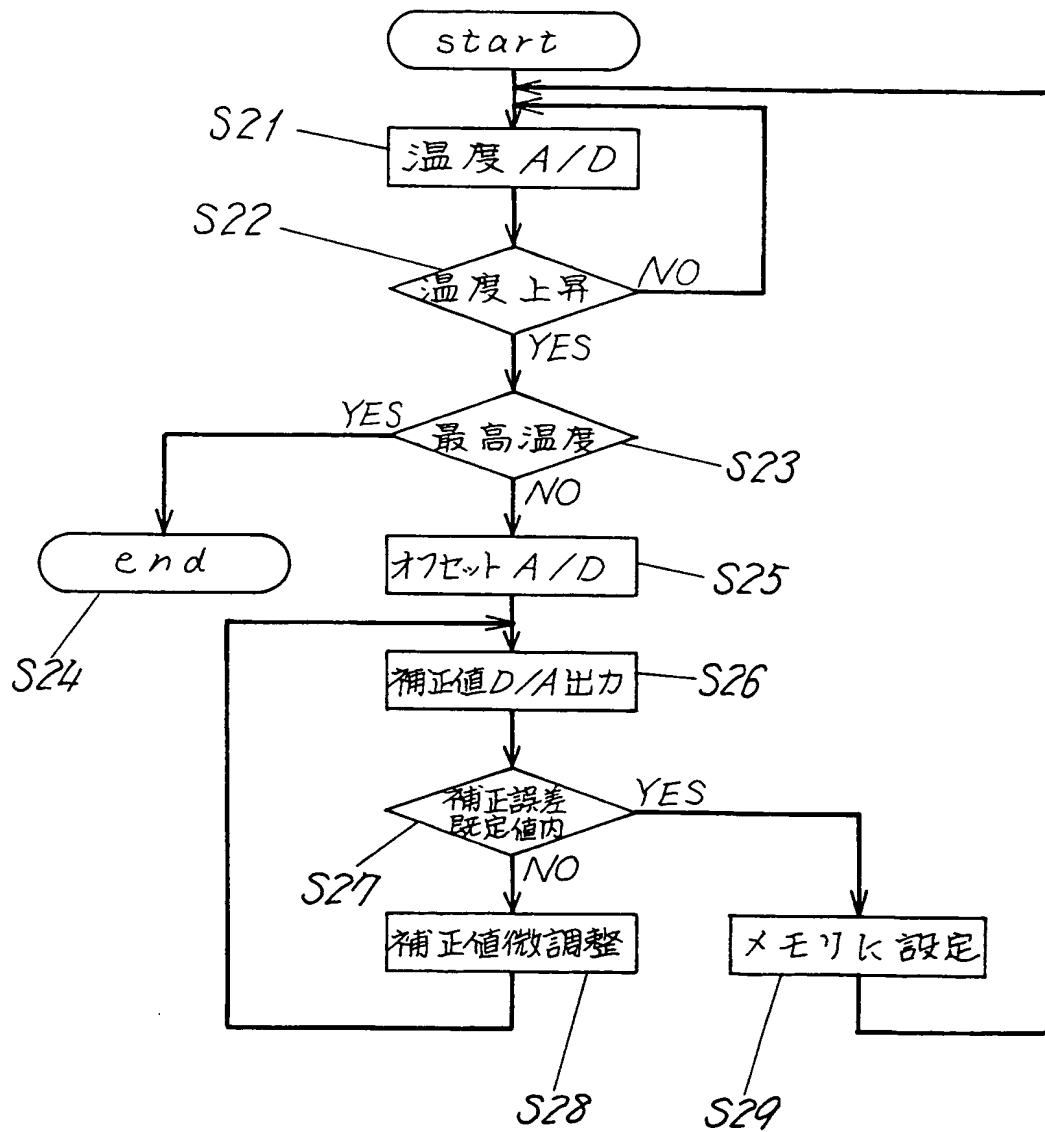
Fig 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/15

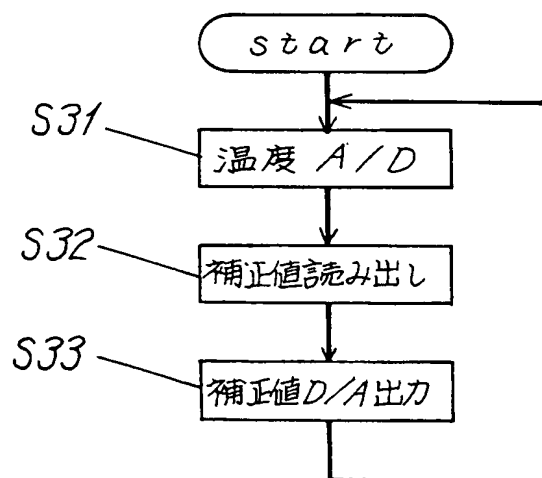
Fig. 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/15

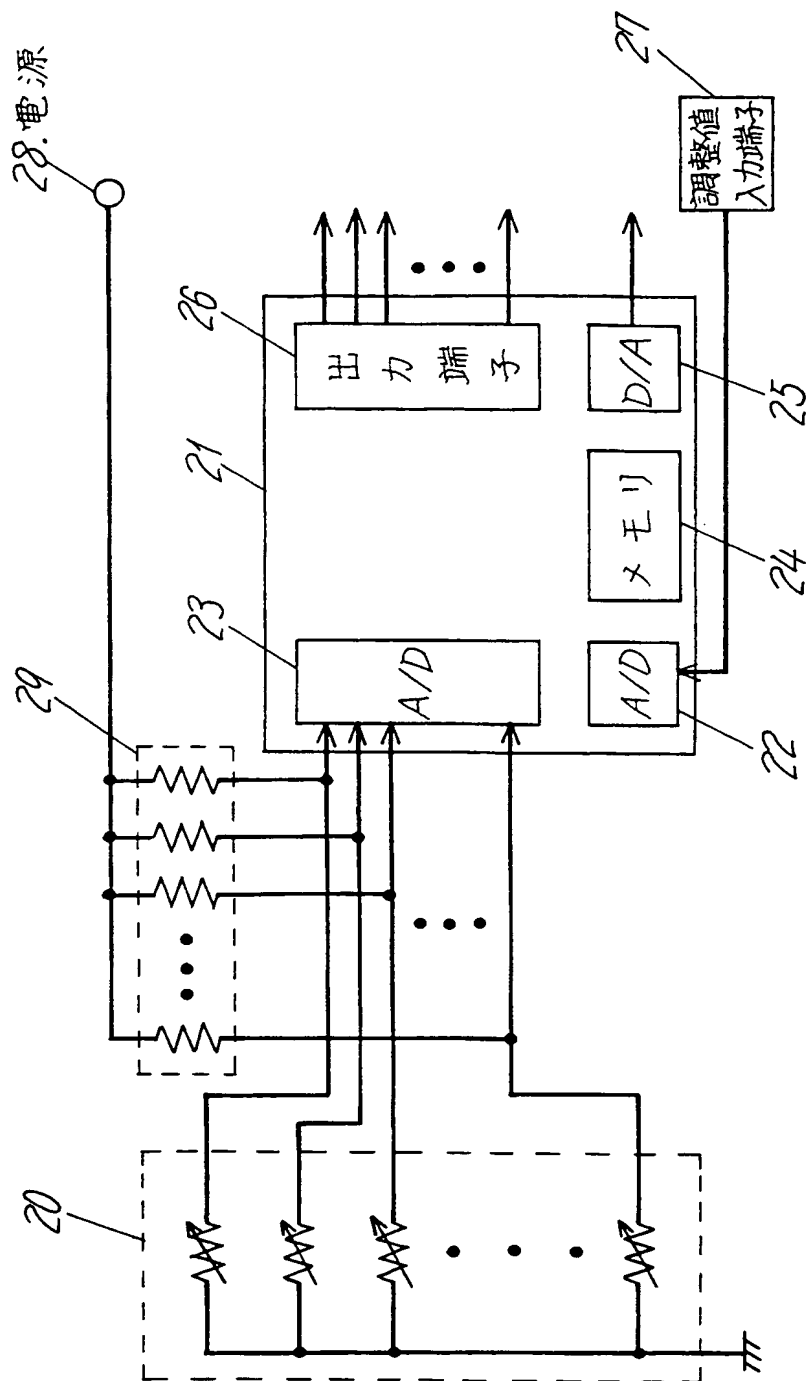
Fig. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/15

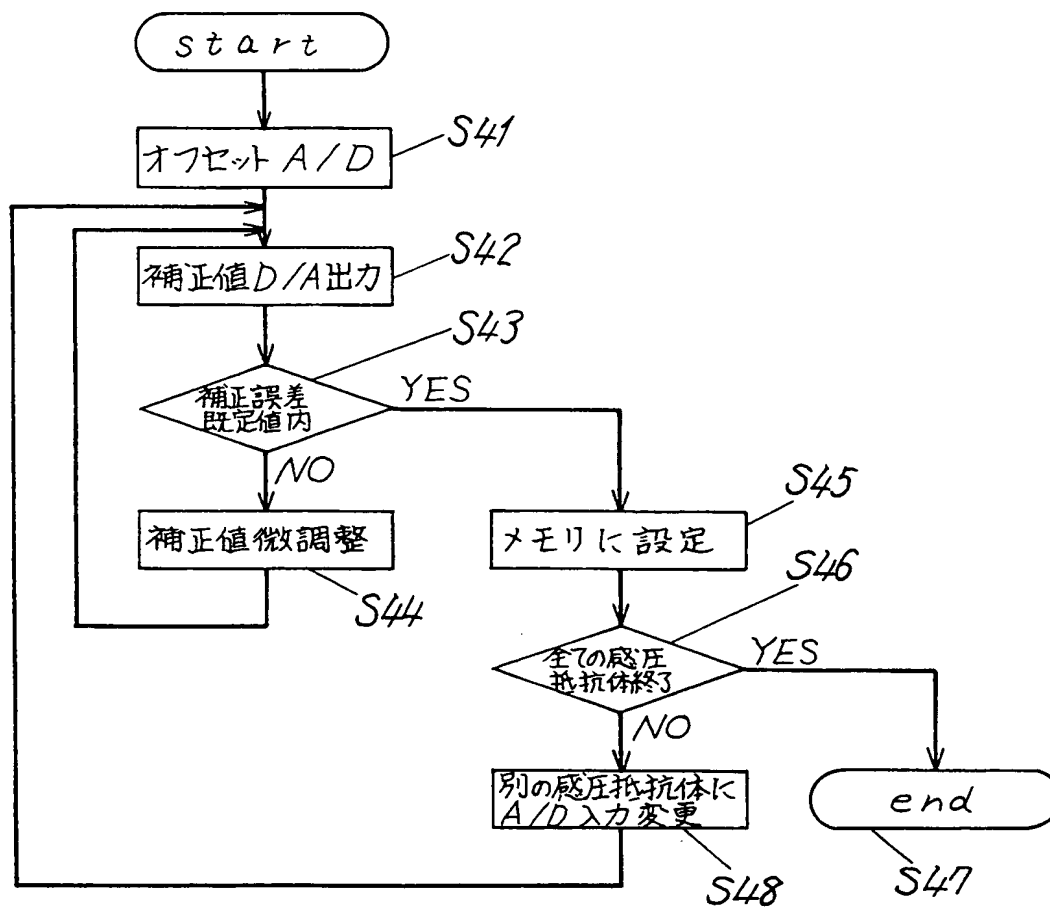
Fig. 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/15

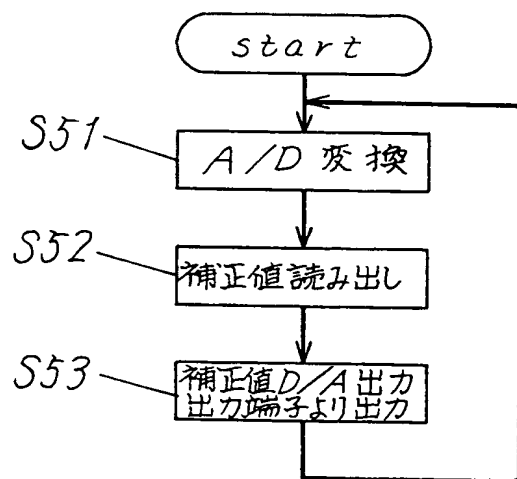
Fig. 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/15

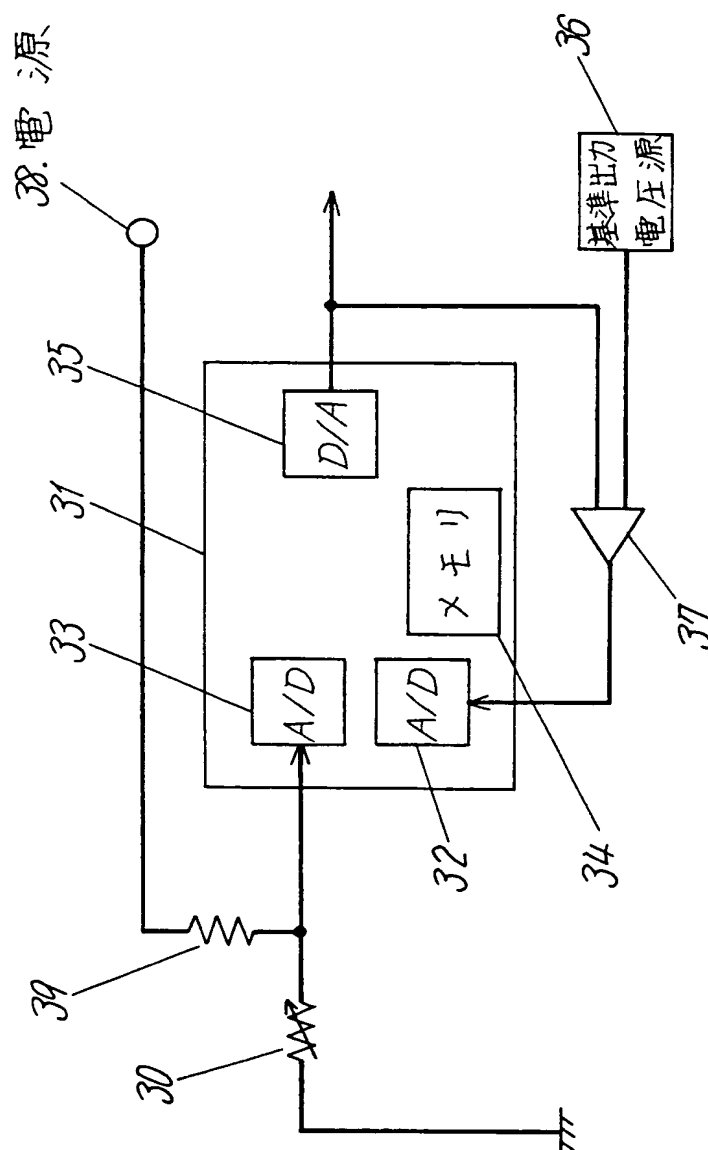
Fig. 10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/15

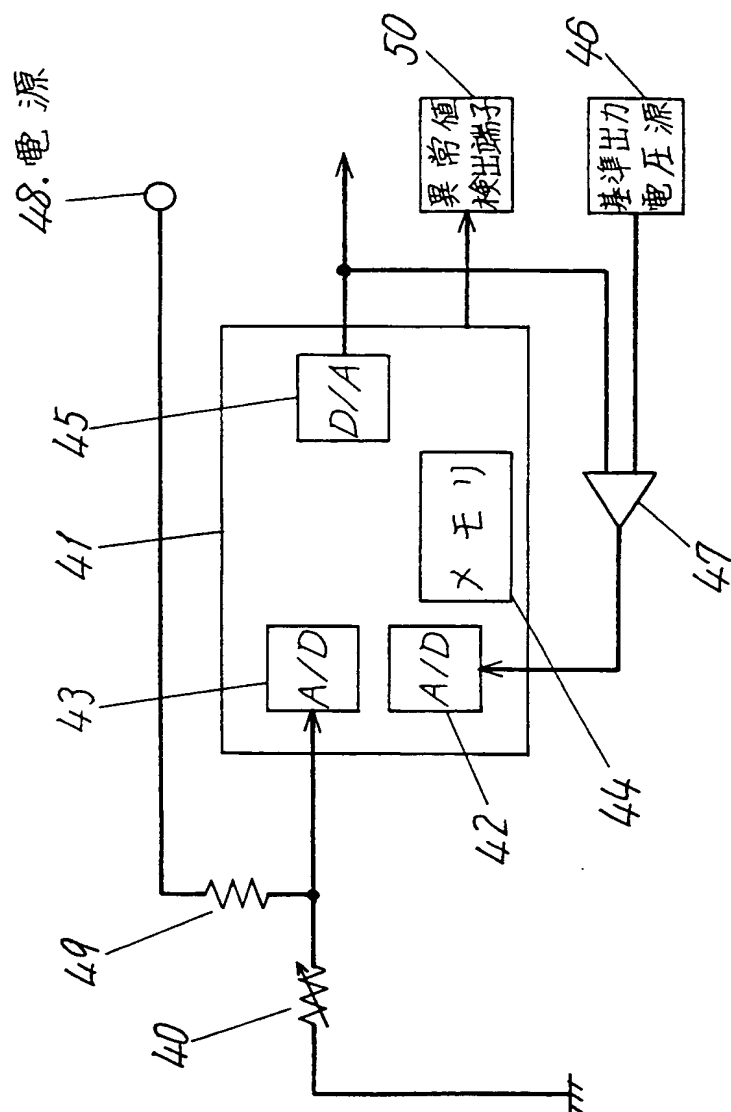
Fig. 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/15

Fig. 12



THIS PAGE BLANK (USPTO)

12/15

Fig. 13

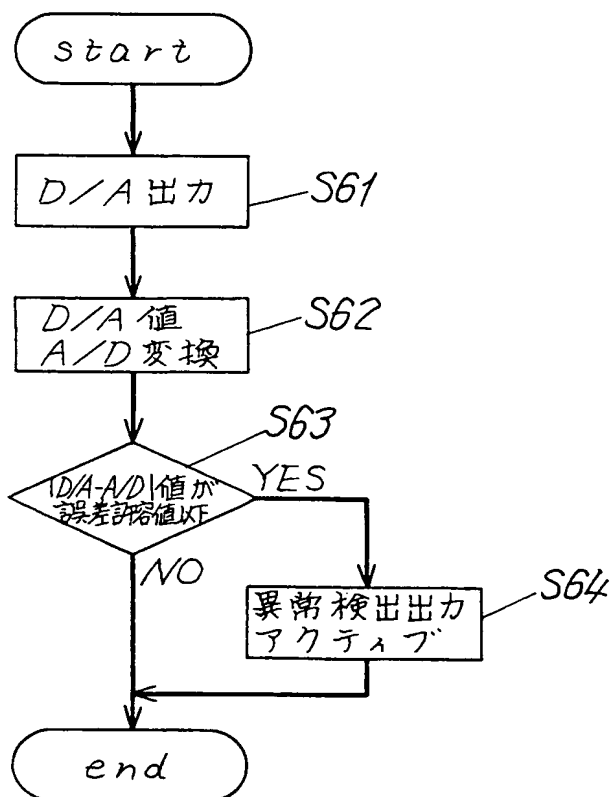
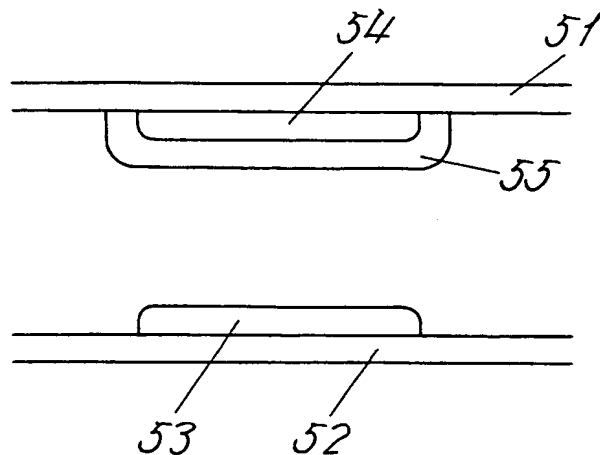


Fig. 14



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図面の参照符号の一覧表

	1 ……感圧抵抗体
	2 ……制御手段
	3 ……A／Dコンバータ
5	4 ……A／Dコンバータ
	5 ……メモリ
	6 ……D／Aコンバータ
	7 ……調整値入力端子
	8 ……電源
10	9 ……抵抗
	1 0 ……感圧抵抗体
	1 1 ……制御手段
	1 2 ……A／Dコンバータ
	1 3 ……A／Dコンバータ
15	1 4 ……メモリ
	1 5 ……D／Aコンバータ
	1 6 ……温度センサ
	1 7 ……調整値入力端子
	1 8 ……電源
20	1 9 ……抵抗
	2 0 ……感圧抵抗体群
	2 1 ……制御手段
	2 2 ……A／Dコンバータ
	2 3 ……A／Dコンバータ
25	2 4 ……メモリ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

14/15

- 2 5 …… D/Aコンバータ
- 2 6 …… 出力端子群
- 2 7 …… 調整値入力端子
- 2 8 …… 電源
- 5 2 9 …… 抵抗群
- 3 0 …… 感圧抵抗体
- 3 1 …… 制御手段
- 3 2 …… A/Dコンバータ
- 3 3 …… A/Dコンバータ
- 10 3 4 …… メモリ
- 3 5 …… D/Aコンバータ
- 3 6 …… 基準出力電圧源
- 3 7 …… 誤差アンプ
- 3 8 …… 電源
- 15 3 9 …… 抵抗
- 4 0 …… 感圧抵抗体
- 4 1 …… 制御手段
- 4 2 …… A/Dコンバータ
- 4 3 …… A/Dコンバータ
- 20 4 4 …… メモリ
- 4 5 …… D/Aコンバータ
- 4 6 …… 基準出力電圧源
- 4 7 …… 誤差アンプ
- 4 8 …… 電源
- 25 4 9 …… 抵抗

THIS PAGE BLANK (USPTO)

15/15

5 0 ……異常値検出端子

5 1 ……上部フィルム

5 2 ……下部フィルム

5 3 ……A g 電極パターン

5 5 4 ……A g 電極パターン

5 5 ……感圧導電体

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01L1/20, G01L25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01L1/20, G01L25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 63-290922, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 28 November, 1988 (28.11.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.103788/1991 (Laid-open No.45520/1993) (Rika Kogyo K.K.), 18 June, 1993 (18.06.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	US, 4399515, A (The United States of America as represented by the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration), 16 August, 1983 (16.08.83), Full text; all drawings & ES, 510821, A	2-4
Y	JP, 11-083420, A (Tokyo Sokki Kenkyusho), 26 March, 1999 (26.03.99), Par. Nos. [0028] - [0035]; Fig. 5 (Family: none)	2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 August, 2000 (29.08.00)

Date of mailing of the international search report 05 September, 2000 (05.09.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04234

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 6-265425, A (Yamatake Honeywell Co., Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	5
A	JP, 9-061276, A (Toyota Motor Corporation), 07 March, 1997 (07.03.97), Par. Nos. [0021] - [0022] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L1/20, G01L25/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L1/20, G01L25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2000
 日本国登録実用新案公報 1994-2000
 日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 63-290922, A (松下電工株式会社) 28. 11月. 1988 (28. 11. 88) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願3-103788号 (日本国実用新案登録 出願公開5-45520号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を記録したCD-ROM (理化学工業株式会社) 18. 6月. 1993 (18. 06. 93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 08. 00

国際調査報告の発送日

05.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

福田 裕司 印

2F 9109

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US, 4399515, A (The United States of America as represented by the Administrator of the National Aeronautics and Space Administration) 16. 8月. 1983 (16. 08. 83) 全文, 全図 & ES, 510821, A	2-4
Y	JP, 11-083420, A (株式会社東京測器研究所) 26. 3月. 1999 (26. 03. 99) 段落番号【0028】-【0035】, 第5図 (ファミリーなし)	2-3
Y	JP, 6-265425, A (山武ハネウェル株式会社) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
A	JP, 9-061276, A (トヨタ自動車株式会社) 7. 3月. 1997 (07. 03. 97) 段落番号【0021】-【0022】 (ファミリーなし)	1-5